

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-357127

(43)Date of publication of application : 13.12.2002

(51)Int.Cl. F02B 39/10  
 F02B 33/36  
 F02D 29/00  
 F02D 29/06

(21)Application number : 2001-161934

(71)Applicant : ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY IND  
 CO LTD

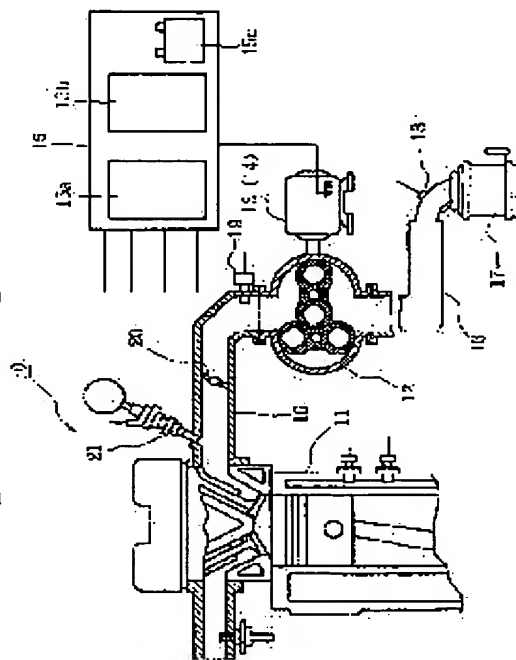
(22)Date of filing : 30.05.2001

(72)Inventor : SHIBUI YASUYUKI

**(54) INTERNAL COMBUSTION ENGINE PROVIDED WITH DISPLACEMENT TYPE SUPERCHARGER****(57)Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an internal combustion engine provided with a displacement type supercharger capable of supercharging when torque increase by supercharging is necessary and improving the efficiency in an operation condition in which supercharging is unnecessary.

**SOLUTION:** This internal combustion engine provided with the displacement type supercharger is provided with the displacement type supercharger 12 provided in an air intake passage 16 of the internal combustion engine 11, an electric motor-generator 13 which is driven by an electric motor driving the displacement type supercharger or the supercharger 12 to be used as a power generator, and a controller 15 controlling in such a way that the electric motor-generator 13 is driven by the electric motor for supercharging or power is generated by the generator to recover electric power by a pressure in the air intake passage 16 generated depending on an operation condition of the internal combustion engine 11. The electric motor-generator 13 is controlled by the controller 15. When torque increase and output increase are required, it is driven by the electric motor for supercharging. The power generator is driven by the supercharger due to a suction force of the internal combustion engine 11 when performing low load operation to recover electric power and improve the efficiency.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-357127

(P2002-357127A)

(43) 公開日 平成14年12月13日 (2002. 12. 13)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード <sup>*</sup> (参考)
F 0 2 B 39/10		F 0 2 B 39/10	3 G 0 0 5
33/36		33/36	3 G 0 9 3
F 0 2 D 29/00		F 0 2 D 29/00	Z
29/06		29/06	E

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願2001-161934(P2001-161934)

(22) 出願日 平成13年 5 月30日 (2001. 5. 30)

(71) 出願人 000000099

石川島播磨重工業株式会社

東京都千代田区大手町 2 丁目 2 番 1 号

(72) 発明者 浅井 康行

東京都江東区豊洲二丁目 1 番 1 号 石川島

播磨重工業株式会社東京第一工場内

(74) 代理人 100104329

弁理士 原田 卓治 (外 1 名)

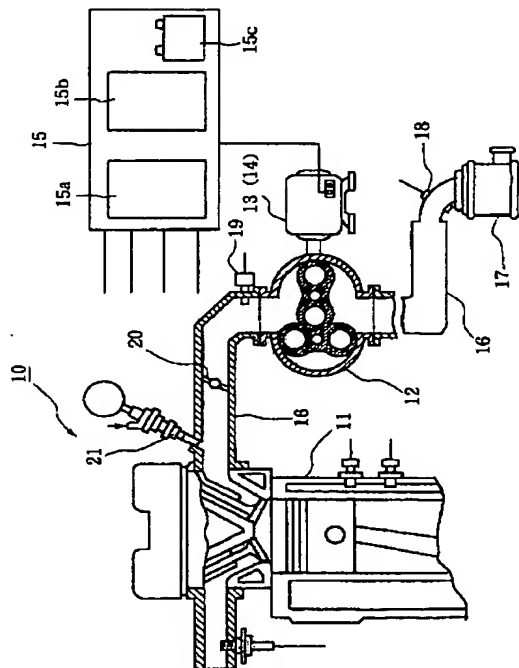
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 容積型過給機を備えた内燃機関

(57) 【要約】

【課題】 過給によるトルク増大などの必要な場合に過給するとともに、過給の必要ない運転状態での効率向上を図ることができる容積型過給機を備えた内燃機関を提供すること。

【解決手段】 内燃機関 11 の吸気通路 16 に設けられる容積型過給機 12 と、これを駆動する電動機もしくはこの過給機 12 で駆動されて発電機となる電動・発電機 13 と、この電動・発電機 13 を内燃機関 11 の運転状態により生じる吸気通路 16 の圧力により、電動機で駆動して過給したり発電機で発電させて電力を回収するよう制御する制御装置 15 とを設けるようにする。そして、制御装置 15 で電動・発電機 13 を制御してトルク増大や出力増大を図る必要がある場合には、電動機で駆動して過給するようにする。し、低負荷運転時には、内燃機関 11 の吸引力により過給機で発電機を駆動して電力を回収して効率向上を図るようにする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 内燃機関の吸気通路に設けられる容積型過給機と、この容積型過給機に連結され当該過給機を駆動する電動機もしくは当該過給機で駆動されて発電機となる電動・発電機と、この電動・発電機を前記内燃機関の運転状態により生じる前記吸気通路の圧力により、電動機で駆動して過給したり発電機で発電させて電力を回収するよう制御する制御装置とを設けたことを特徴とする容積型過給機を備えた内燃機関。

【請求項 2】 前記内燃機関をガソリン機関で構成するとともに、スロットルバルブに替え前記制御装置で当該ガソリン機関の運転を制御することを特徴とする請求項 1 記載の容積型過給機を備えた内燃機関。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は容積型過給機を備えた内燃機関に関し、吸気通路に設けた容積型過給機と電動・発電機とを連結し、過給と発電ができるようにし、低負荷運転時に発電機で電力を取り出して効率向上を図るようにしたものである。

【0002】

【従来の技術】従来から内燃機関の過給方式の一つに容積型過給機をベルトなどにより内燃機関で駆動するようにし、内燃機関と比例した回転数で作動させて過給するようにした、いわゆるスーパーチャージャがある。

【0003】このようなベルトなどにより内燃機関で過給機を駆動する方式では、過給の必要のない低負荷運転状態においても過給機が駆動されることになり、過給機の駆動仕事が無駄になってしまう。

【0004】そこで、駆動系にクラッチを介装して過給の必要な時にのみ過給機に駆動力を伝達して過給することも行われているが、機構が複雑になるとともに、運転しない場合の過給機が吸気抵抗になるためバイパスのための配管が必要になる。

【0005】一方、内燃機関と独立して電動機で過給機を駆動することも提案されており、例えば実開昭 57-73328 号の過給機を備えた内燃機関では、機関低速回転領域における加速時などのトルク増大を必要とする領域に限定して電動機で過給機を駆動して過給するようにし、過給を必要としない場合には、過給機をバイパスさせるバイパス配管を介して吸気するようにしている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところが、内燃機関の運転状態を見ると、特に車両に搭載された内燃機関では、機関低速回転領域における加速時などのトルク増大を必要とする運転状態は少なく、通常走行では、スロットルバルブをわずかに開いた運転状態の低負荷運転状態で、トルク増大の必要のない領域であり、過給機を電動機で駆動することで駆動仕事の無駄を省くことができるものの、低負荷運転状態における内燃機関の効率向上を

根本的に図ることができないという問題がある。

【0007】また、この電動機で過給の必要な時にのみ過給機を駆動する場合でも通常の運転しない場合に過給機をバイパスさせるバイパス配管を設けなければならないという問題も依然としてある。

【0008】この発明は、上記従来技術の有する課題に鑑みてなされたもので、過給によるトルク増大などの必要な場合に過給するとともに、過給の必要ない運転状態での効率向上を図ることができる容積型過給機を備えた内燃機関を提供しようとするものである。

【0009】

【課題を解決するための手段】これまでの内燃機関に備えられた過給機は、機関低速回転領域や機関高速回転領域のいずれでも高負荷領域のトルク増大や出力増大を図るためのもので、過給機の運転必要領域を車両の走行状態から見ると、わずかな領域であり通常の車両走行状態では、内燃機関は低負荷状態であって内燃機関の吸気通路は負圧状態となっている場合が多い。

【0010】そこで、過給の必要な運転状態で過給を行う一方、内燃機関の運転状態として多い低負荷状態での効率向上を図ることが、内燃機関の効率向上に必要不可欠であることを見出し、この発明を完成したものである。

【0011】すなわち、上記従来技術が有する課題を解決するため、この発明の請求項 1 記載の容積型過給機を備えた内燃機関の具体的構成は、内燃機関の吸気通路に設けられる容積型過給機と、この容積型過給機に連結され当該過給機を駆動する電動機もしくは当該過給機で駆動されて発電機となる電動・発電機と、この電動・発電機を前記内燃機関の運転状態により生じる前記吸気通路の圧力により、電動機で駆動して過給したり発電機で発電させて電力を回収するよう制御する制御装置とを設けたことを特徴とするものである。

【0012】この容積型過給機を備えた内燃機関によれば、内燃機関の吸気通路に設けられる容積型過給機と、この容積型過給機に連結され当該過給機を駆動する電動機もしくは当該過給機で駆動されて発電機となる電動・発電機と、この電動・発電機を前記内燃機関の運転状態により生じる前記吸気通路の圧力により、電動機で駆動して過給したり発電機で発電させて電力を回収するよう制御する制御装置とを設けるようにしており、制御装置で電動・発電機を制御してトルク増大や出力増大を図る必要がある場合には、過給機を電動機で駆動して過給するようにするようし、低負荷運転時には、内燃機関の吸引力により過給機で発電機を駆動して電力を回収して効率向上を図るようにしている。

【0013】また、この発明の請求項 2 記載の容積型過給機を備えた内燃機関の具体的構成は、前記請求項 1 記載の構成に加え、前記内燃機関をガソリン機関で構成するとともに、スロットルバルブに替え前記制御装置で当

該ガソリン機関の運転を制御することを特徴とするものである。

【0014】この容積型過給機を備えた内燃機関によれば、内燃機関をガソリン機関で構成するとともに、スロットルバルブに替え制御装置で当該ガソリン機関の運転を制御するようにしており、ガソリン機関の吸気通路の過給機を電動機で駆動したり、発電機で負荷をかけて抵抗とすることで、吸気通路の圧力を制御でき、スロットルバルブを省略することもできるようになる。

【0015】ここで、電動・発電機とは、電動機の機能と発電機の機能とを備えたものをいい、例えば直流モータのように一体で両方の機能を備えるようにしたものであっても、それぞれが別体とされて連結されたもの等のいずれであっても良い。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、この発明の一実施の形態について図面に基づき詳細に説明する。図1はこの発明の容積型過給機を備えた内燃機関の一実施の形態にかかる概略構成図である。

【0017】この容積型過給機を備えた内燃機関10は、例えば図1に示すように、内燃機関としてガソリン機関11が用いられ、容積型過給機として、例えばルーツブロワ12が備えられ、ルーツブロワ12には、駆動するための電動機13が連結されるとともに、電動機13と一体または別体にルーツブロワ12で駆動されて発電する発電機14が連結されており、これら電動・発電機13を制御するため制御装置15が設けられて構成されている。

【0018】そして、ガソリン機関11の吸気通路16には、先端部にエアクリーナ17およびエアフローセンサ18が設けられて中間部のルーツブロワ12に至り、さらにルーツブロワ12の下流（ガソリン機関11側）には、吸気圧力センサ19が設けられるとともに、図示しないアクセルペダルと連動するスロットルバルブ20および燃料噴射弁21が設けられている。

【0019】この容積型過給機を備えた内燃機関10の電動・発電機13を制御するための制御装置15は、電動・発電機13を電動機として運転する場合のモータドライバ15aと、発電機として運転する場合の負荷を制御する充電器15bと、電動機の電源および発電機からの充電を行うバッテリー15cとで構成される。

【0020】このように構成した容積型過給機を備えた内燃機関10では、ガソリン機関11の高負荷運転時には、スロットルバルブ20に設けた図示しないスロットルバルブ開度センサや吸気通路16のルーツブロワ12の下流側の吸気圧力を検出する吸気圧力センサ19の出力信号と、機関の回転速度を検出する回転センサの出力信号などによって高負荷運転状態であることが検出されると、制御装置15のモータドライバ15aによって電動・発電機13が電動機として運転されてルーツブロワ

12を駆動し、吸気圧力を増大して過給するよう制御する。

【0021】そして、必要な過給圧力は電動・発電機13の駆動回転数を制御することで行うようにし、例えばインバータを用いて制御するようにすれば良い。

【0022】一方、ガソリン機関11の低負荷運転時には、スロットルバルブ20の開度が小さく、ガソリン機関11で吸引されて吸気通路16内が負圧状態となり、スロットルバルブ開度センサや吸気圧力センサ19の出力信号と、機関の回転センサの出力信号などによって低負荷運転状態であることが検出されると、制御装置15の充電器15bによって電動・発電機13が発電機とされてルーツブロワ12で駆動され、発電された電力でバッテリー15cを充電するよう制御する。

【0023】そして、ルーツブロワ12で電動・発電機13を駆動して発電する場合の負荷の制御は、充電量を制御することで行われ、例えば充電器15bとバッテリー15cとの接続を間欠的に行うデューティ制御することで行うようにすれば良い。

【0024】このような容積型過給機を備えた内燃機関10によれば、過給の必要な運転状態の場合には、電動・発電機13でルーツブロワ12を駆動することで過給することができるとともに、過給の必要のない低負荷運転状態の場合には、ガソリン機関11の吸気の吸引力によってルーツブロワ12を回して電動・発電機13を駆動して発電することができ、吸気の持つエネルギーを電力として回収することができ、従来効率向上の対象として考慮されていない領域でガソリン機関11の効率向上を図ることができるとともに、過給の必要のない場合に吸気抵抗の増大を防止するバイパス配管の必要もなくすることができる。

【0025】また、容積型過給機としてルーツブロワを用いるようにしているので、過給する場合や発電する場合のいずれでも効率の変動がほとんどなく、効率良く運転することができる。

【0026】さらに、ガソリン機関11の場合には、ルーツブロワ12の運転状態を制御装置15で制御することで吸気圧力を調整することもでき、この制御によってスロットルバルブ20を省略することもでき、この場合には、スロットルバルブ開度センサに替えてアクセルペダルの作動角を検出する角度検出センサの出力信号を用いて機関運転状態を検出して制御するようにすれば良い。

【0027】なお、上記実施の形態では、内燃機関としてガソリン機関を用いる場合で説明したが、これに限らず、ディーゼル機関であっても良く、吸引力を利用して発電することでエネルギーを有効に回収して利用することができる。

【0028】また、容積型過給機としてルーツブロワを例に説明したが、これに限らず他の容積型ブロワやコン

10

20

30

40

50

ブレッサなどを用いるようにしても良い。

【0029】

【発明の効果】以上、一実施の形態とともに具体的に説明したようにこの発明の請求項1記載の容積型過給機を備えた内燃機関によれば、内燃機関の吸気通路に設けられる容積型過給機と、この容積型過給機に連結され当該過給機を駆動する電動機もしくは当該過給機で駆動されて発電機となる電動・発電機と、この電動・発電機を前記内燃機関の運転状態により生じる前記吸気通路の圧力により、電動機で駆動して過給したり発電機で発電させ

て電力を回収するよう制御する制御装置とを設けるようにしたので、制御装置で電動・発電機を制御してトルク増大や出力増大を図る必要がある場合には、過給機を電動機で駆動して過給することができ、低負荷運転時には、内燃機関の吸引力により過給機で発電機を駆動して電力を回収して効率向上を図ることができる。

【0030】また、この発明の請求項2記載の容積型過給機を備えた内燃機関によれば、内燃機関をガソリン機関で構成するとともに、スロットルバルブに替え制御装置で当該ガソリン機関の運転を制御するようにしたので、ガソリン機関の吸気通路の過給機を電動機で駆動したり、発電機で負荷をかけて抵抗とすることで、吸気通\*

\*路の圧力を制御することができ、スロットルバルブを省略することもできる。

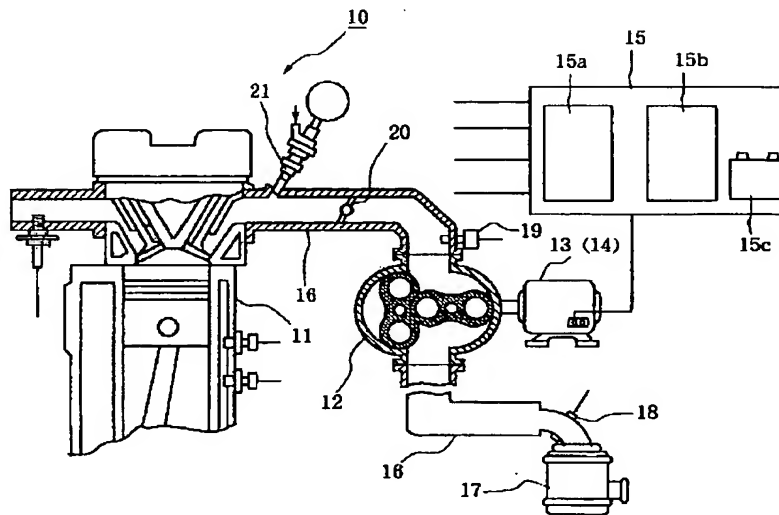
【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の容積型過給機を備えた内燃機関の一実施の形態にかかる概略構成図である。

【符号の説明】

- 10 容積型過給機を備えた内燃機関
- 11 ガソリン機関（内燃機関）
- 12 ルーツブロワ（容積型過給機）
- 13 電動・発電機
- 14 発電機
- 15 制御装置
- 15a モータドライバ
- 15b 充電器
- 15c バッテリ
- 16 吸気通路
- 17 エアクリーナ
- 18 エアフローセンサ
- 19 吸気圧力センサ
- 20 スロットルバルブ
- 21 燃料噴射弁

【図1】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3G005 DA02 EA06 EA20 FA05 GC08  
GD13 GD14 JA06 JA23 JA39  
JB02  
3G093 AA01 AA11 AA16 AB01 BA14  
BA19 CA06 CA07 DA01 DA03  
DA06 EA14 EC02